

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58—135412

⑤ Int. Cl.³
G 01 C 17/28
17/38

識別記号

庁内整理番号
7620—2F
7620—2F

⑬ 公開 昭和58年(1983) 8 月12日

発明の数 2
審査請求 未請求

(全 14 頁)

⑭ 方位演算装置

⑯ 発明者 比護信正

刈谷市昭和町1丁目1番地日本
電装株式会社内

⑰ 特 願 昭57—16590

⑱ 出 願 昭57(1982) 2 月 4 日

⑲ 出 願 人 日本電装株式会社

⑳ 発 明 者 大田豊

刈谷市昭和町1丁目1番地

刈谷市昭和町1丁目1番地日本
電装株式会社内

㉑ 代 理 人 弁理士 長谷照一

明 細 書

1. 発明の名称

方位演算装置

2. 特許請求の範囲

(1) 移動体の一部に設けられて所定の基準方向と地磁気の方角との角度差を検出してこれを検出信号として発生する地磁気センサと、この地磁気センサからの検出信号の値に基いて前記移動体の進行方位を演算する演算手段とを備えた方位演算装置において、前記地磁気センサに連結されてこの地磁気センサを駆動する駆動手段を備えるとともに、前記移動体の移動領域に関する偏角情報を提供する手段を前記演算手段に設けて、この演算手段が、前記基準位置が前記偏角情報に応じて修正されるように前記地磁気センサを駆動するに必要な出力信号を発生し前記駆動手段に付与するようにしたことを特徴とする方位演算装置。

(2) 移動体の一部に設けられて所定の基準方向と地磁気の方角との角度差を検出してこれを検出信号として発生する地磁気センサと、この地磁気セ

ンサからの検出信号に基いて前記移動体の進行方位を演算する演算手段とを備えた方位演算装置において、前記地磁気センサに連結されてこの地磁気センサを駆動する駆動手段を備えるとともに前記移動体の移動領域に関する偏角情報を提供する手段を前記演算手段に設けて、前記移動体が層磁したとき、前記演算手段が、前記移動体の回転中に前記地磁気センサから生じる検出信号の値を、地磁気及び前記移動体の層磁による磁気間の合成磁界との関連にて、前記進行方位の演算に必要な値として補正し、かつ前記基準位置が前記偏角情報に応じて修正されるように前記地磁気センサを駆動するに必要な出力信号を発生し前記駆動手段に付与するようにしたことを特徴とする方位演算装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は方位演算装置に係り、特に車両等の移動体が進行する方位を演算するのに適した方位演算装置に関する。

従来、この種の方位演算装置としては、環状の

磁心に励振巻線を巻回するとともに前記磁心の互いに対向する部分を共に包囲するように第1と第2の出力巻線を互いに直交させて巻回してなる地磁気センサを、例えば、車両の車体の屋根の一部に固着して、前記励振巻線に励振電圧を印加したとき生じる前記磁心の励振状態のもとにて地磁気の水平分力方向と第1及び第2の出力巻線の各巻回方向との各角度差に応じてそれぞれ第1及び第2の出力電圧を発生し、これら両出力電圧間の関係に基づいて当該車両の進行する方位を演算するように構成したものである。

しかしながら、このように構成した方位演算装置においては、当該車両が層磁した場合には、かかる層磁作用に基く磁界と地磁気の水平分力との合成磁界が地磁気センサに作用するようになり、その結果前記各角度差にそれぞれ誤差が生じて当該車両の進行方位を適正には演算し得ないという不具合が生じる。また、当該車両が層磁していない状態にあつても、地磁気の水平分力方向に対する偏角が異なる地域において当該車両を走行させ

た場合には、地磁気センサが当該車両の屋根に予め固着されているため偏角のずれが前記各角度差にそれぞれ誤差を生じさせて、その結果当該車両の進行方位を適正に演算し得ないという不具合が生じる。

本発明はこのようなことに着目してなされたもので、その第1の目的とするところは、所定の基準方向と地磁気の方角との角度差を検出する地磁気センサを備えた方位演算装置を搭載してなる移動体が、偏角の異なる領域へ移動したとき、これにより生じる偏角のずれを、前記移動領域に関する偏角情報に応じた地磁気センサの駆動により是正するようにした方位演算装置を提供することにある。

また、本発明の第2の目的とするところは、前記移動体が層磁したとき、かかる層磁により生じる前記地磁気センサからの検出誤差を、地磁気及び前記層磁による磁気間の合成磁界との関連にて適正値に補正し、かつ上述した場合と同様に偏角のずれを是正するようにした方位演算装置を提供

することにある。

以下、本発明の一実施例を図面により説明すると、第1図～第3図は本発明を方位表示装置において採用した例を示し、また第1図において、符号10は、車両における車体の屋根の一部に固着されるケーシングを示している。ケーシング10の内部には、地磁気センサ30及び大径の平衡車40aを一体的に組付けた支持体20が、地磁気センサ30の環状の磁心31を通り鉛直状に延びる回転軸21にて、一對の軸受11、12によりケーシング10の上壁及び底壁間に水平方向に回転可能に支持されており、回転軸21には、これに直交して、円形のプリント基板からなる支持板22がその中心部にて嵌着されている。支持板22は複数の支持アーム23a、…、23eにて地磁気センサ30の磁心31を相対的に移動不能に水平状に支持しており、支持板22の上面には複数のスリップリング24a、…、24eが第2図にて示すごとく形成されている。

支持アーム23a、…、23eは共に適宜な

機械的強度を有する導電材料により形成され、それぞれその上端にてプリント基板22を挿通しスリップリング24a、…、24eに半田付けされている(第2図にては、支持アーム23c、23eのスリップリング24c、24eに対する半田付状態のみを示す)。また、スリップリング24a、…、24eの上面には、複数の導電材料からなるブラシ13a、…、13eが、ケーシング10の上壁内面の一部に固着した絶縁体13からそれぞれ下方へ延出して摺接している。

地磁気センサ30は、第1図及び第3図にて示すごとく、上述した環状の磁心31と、この磁心に巻回されてかかる磁心31を励振する励振巻線32と、磁心31の互いに対向する部分を共に包囲するように巻回されてこの巻回方向と地磁気の水平分力の方向との間の第1角度差に応じたレベルの第1出力信号を磁心31の励振下にて発生する第1出力巻線33と、この第1出力巻線33に直交して磁心31の互いに対向する部分を共に包囲するように巻回されてこの巻回方向と地磁気の

水平分力の方向との間の第2角度差に応じたレベルの第2出力信号を磁心31の励振下にて発生する第2出力巻線34を備えている。平衡車40aは支持体20の回転軸21に軸支されており、この平衡車40aには、4相のパルスモータ50の出力軸に軸支した小径の平衡車40bが噛合している。パルスモータ50はケーシング10の底壁凹所に収容されているもので、その出力軸にて水平方向に回転可能となつている。なお、励振巻線32はその両端子にてそれぞれ支持アーム23a、23bの各下端に接続されている。また、第1と第2の出力巻線33、34の共通端子は支持アーム23dの下端に接続され、かつ各出力巻線33、34の残余の端子はそれぞれ支持アーム23c、23eの各下端に接続されている。

励振回路60は、第3図に示すごとく、その両出力端子にて、絶縁体13及びケーシング10の上壁を通して外方へ延出するブラシ13a、13bにそれぞれ接続されており、定電圧回路80から生じる定電圧に基いて、地磁気センサ30の磁心

31を励振させるに必要な励振信号(例えば、交流信号)を発生しスリップリング24a、24bを通して励振巻線32に付与する。出力処理回路70は、その第3入力端子にて、ブラシ13a、13bと同様に外方へ延出するブラシ13c、13d、13eにそれぞれ接続されており、定電圧回路80からの定電圧のもとにて励振回路60からの励振信号にตอบสนองして所定周期のタイミング信号を形成し、第1出力巻線33からの第1出力信号をスリップリング23d、23e及びブラシ13d、13eを通して受けるとともに第2出力巻線34からの第2出力信号をスリップリング23c、23d及びブラシ13c、13dを通して受け、これら両出力信号をそれぞれ増幅した後前記タイミング信号にตอบสนองしてサンプリングホールドし、かつ、これら両サンプリングホールド結果を、上述した両角度差にそれぞれ対応したレベルx、y(以下、第1レベルx、第2レベルyと称する)を有する第1と第2のアナログ信号として形成する。なお、定電圧回路80は、メ

インスイッチ8wの閉成下にて当該車両用バッテリーBから給電されて定電圧を生じる。

マイクロコンピュータ110は、第3図に示すごとく、定電圧回路80、校正スイッチ90a、90b及びA-D変換器100に接続されており、校正スイッチ90aは、その閉成により、当該車両の着磁に起因する地磁気センサ30の出力誤差を補正するのに必要な着磁校正指令信号を発生し、一方校正スイッチ90bは、その閉成により、当該車両の走行地域が変化したとき地磁気の水平分力方向に対する偏角のずれに起因して生じる地磁気センサ30の出力誤差を是正するのに必要な偏角校正指令信号を発生する。A-D変換器100は出力処理回路70からの第1と第2のアナログ信号を順次第1と第2のデジタル信号に変換する。なお、本実施例においては、各校正スイッチ90a、90bは当該車両の車室内の適所に設けられている。

マイクロコンピュータ110は、LSIによつて形成されて、定電圧回路80からの定電圧に応

答して作動状態となるもので、中央処理装置(以下、CPUと称する)、入出力装置(以下、 I/O と称する)、リード・オンリ・メモリ(以下、ROMと称する)、ランダム・アクセス・メモリ(以下、RAMと称する)及びクロック回路を備えている。 I/O は校正スイッチ90a、90bからの両校正指令信号をCPUに付与するとともにA-D変換器100からの各デジタル信号をRAMに付与する。また、ROMには、第4図～第6図にそれぞれ示すフローチャートに従いCPUが実行するのに必要な所定のコンピュータプログラムが予め記憶されている。

CPUは、水晶発振器との協働により前記クロック回路から生じる一連のクロック信号にตอบสนองしてコンピュータプログラムを実行し、かかる実行中において以下の作用説明にて述べるとき各種の演算処理を行ない、当該車両の進行方位を表示するのに必要な方位表示信号を発生し、かつ着磁校正にあたり、車両回転指令信号及び着磁校正修正信号を発生する。また、CPUは、偏角校正にあ

たり、当該車両を真北に設定させるに必要な方位設定指令信号、地磁気センサ30を所定角度回転させるに必要な第1モータ回転指令信号、偏角のずれを是正するに必要な角度だけ地磁気センサ30を回転させるに必要な第2モータ回転指令信号及び偏角校正終了表示信号を発生する。

駆動回路120は、CPUからの方位表示信号にตอบสนองしてかかる方位表示信号の内容を駆動信号として発生し方位表示器140に付与する。方位表示器140は、当該車両の車室内に設けられていて、その表示面内側には、8個の発光ダイオードが、第3図に示すごとく、等角度間隔にて放射状に8方位を表示すべく配列されている。この場合、これら各発光ダイオードの一つの向きが真北（以下、北と称する）に一致するとともに当該車両の前進方向に一致している。しかして、このように構成した方位表示器140は駆動回路120からの駆動信号にตอบสนองしてかかる駆動信号の内容に対応する発光ダイオードをその導通により発光させて当該車両の進行方位を表示する。

表示装置を当該車両に搭載するにあたっては、当該車両を予め消磁するとともに、ケーシング10を、その内部に組付けた地磁気センサ30が当該車両の車体の屋根の水平部分に平行となるように固着する。また、地磁気センサ30の第1出力巻線32の巻回方向が当該車両の現位置にて地磁気の水平分力の方向に一致しているものとする。この場合、ブラシ13a～13cが支持板22のスリップリング24a～24c上に摺接可能にしつかりと接触しているため、第1出力巻線32の巻回方向が機械的振動等により地磁気の水平分力の方向からずれることはない。

かかる状態にて当該車両を前進走行させるとともに方位表示装置を作動状態におけば、地磁気センサ30の励振巻線32が励振回路60からの励振信号に応じて磁心31を励振状態に維持するとともにマイクロコンピュータ110が、メインスイッチ8Wの閉成下にてバッテリーBとの協働により生じる定電圧回路80からの定電圧にตอบสนองして作動してCPUが第4図のフローチャートに従い

メッセージ表示器150はドットマトリックス表示器からなり、その駆動部にてCPUからの車両回転指令信号（又は層磁校正終了表示信号）にตอบสนองしてこの信号の内容を解説し、この解説結果を、「当該車両を回転させる」旨の指令メッセージ（又は「層磁校正終了」のメッセージ）として電氣的発光作用によりドットマトリックス表示する。また、メッセージ表示器150はその駆動部にてCPUからの方位設定指令信号（又は偏角校正終了信号）にตอบสนองしてこの信号の内容を解説し、この解説結果を、「当該車両の前進方向を真北に設定させる」旨の指令メッセージ（又は「偏角校正終了」のメッセージ）として電氣的発光作用によりドットマトリックス表示する。駆動回路130はCPUからの第1モータ回転指令信号（又は第2モータ回転指令信号）にตอบสนองしてこの第1モータ回転指令信号の内容（又は第2モータ回転指令信号の内容）を第1駆動信号（又は第2駆動信号）として発生しパルスモータ50に付与する。

以上のように構成した本実施例において、方位

ステップ200にてコンピュータプログラムの実行を開始する。

コンピュータプログラムがステップ210に進むと、CPUがマイクロコンピュータ110の内容を初期化し、然る後、コンピュータプログラムを、校正スイッチ90aからの層磁校正指令信号の発生の有無について判別するステップ220に進める。現段階においては、校正スイッチ90aが開いたままにあるものとするれば、CPUがステップ220にて「NO」と判別して、コンピュータプログラムを、校正スイッチ90bからの偏角校正指令信号の発生の有無について判別するステップ240に進める。現段階においては、校正スイッチ90bが開いているものとするれば、CPUがステップ240にて「NO」と判別し、コンピュータプログラムをステップ260に進める。すると、地磁気センサ30の第1と第2の出力巻線33、34からの第1と第2の出力信号に対応して出力処理回路70から生じる第1と第2のアナログ信号がA-D変換器100により順次第1と第2の

デジタル信号に変換されてCPUの制御下にてRAMに記憶される。

コンピュータプログラムがステップ270に進むと、CPUが第1デジタル信号の値 x から第1補正値 x_{OFFSET} （現段階にては初期化により零となつている）を減算して第1減算値 X を求めるとともに第2デジタル信号の値 y から第2補正値 y_{OFFSET} （現段階にては初期化により零となつている）を減算して第2減算値 Y を求める。しかし、CPUがステップ280にてステップ270における第1減算値 X に対する第2減算値 Y の比から当該車両の進行方位を計算し、この計算結果をステップ290にて方位表示信号として発生し駆動回路120に付与する。すると、駆動回路120がCPUからの方位表示信号にตอบสนองしてこれを解読し、この解読結果を駆動信号として方位表示器140に付与する。これにより、方位表示器140が駆動回路120からの駆動信号にตอบสนองしこの信号に対応した発光ダイオードをその導通により発光させて当該車両の進行方位を運転者に視認させ

してセットする。

コンピュータプログラムがステップ232に進むと、CPUがステップ231における第2デジタル信号の値 y を第2レベル最大値 Y_{MAX} としてセットするとともに第1レベル最大値 X_{MAX} に対応する第2レベル Y_{XMAX} としてセットし、次のステップ233にて、当該車両を一回転させる旨の指令メッセージに対応する回転指令パターン（ROMに予め記憶されている）を車両回転指令信号として発生してメッセージ表示器150に付与する。すると、メッセージ表示器150がその駆動部にてCPUからの車両回転指令信号の内容を解読し、この解読結果を、「当該車両を一回転させる」旨の指令メッセージとして電気的発光作用によりドットマトリックス表示する。これにより、運転者は当該車両を回転させ始める。

このような当該車両の回転開始とともにコンピュータプログラムがステップ234に進むと、CPUが、現段階にてA-D変換器100から生じる第1と第2のデジタル信号をRAMに記憶し、コ

る。

上述したとき走行状態の繰返しの継続中にあって、現在の進行方位と方位表示器140の表示内容との間に誤差があることを見出した場合には、運転者は、まず、当該車両を回転させ得る場所に直行させるとともに校正スイッチ90から増磁校正指令信号を発生させる。然る後、コンピュータプログラムがステップ220に進むと、CPUが校正スイッチ90からの増磁校正指令信号の発生に基づき「YEB」と判別し、コンピュータプログラムを第5図のフローチャートに示す増磁校正ルーティン230に進める。しかし、CPUがステップ231にて増磁校正ルーティン230の実行を開始し、現段階にて出力処理回路70からの第1と第2のアナログ信号に対応してA-D変換器100から順次生じる第1と第2のデジタル信号を^{ステップ}231においてRAMに記憶し、ステップ232にて、第1デジタル信号の値 x を第1レベル最大値 X_{MAX} としてセットするとともに第2レベル最大値 Y_{MAX} に対応する第1レベル X_{YMAX} と

ンピュータプログラムを、 $X_{MAX} < x$ について判別するステップ235に進める。すると、ステップ232におけるセット結果 X_{MAX} がステップ234における第1デジタル信号の値 x より小さい場合にはステップ235における判別結果が「NO」となる。一方、ステップ232におけるセット結果 X_{MAX} がステップ234における第1デジタル信号の値 x より小さい場合には、CPUがステップ235にて「YEB」と判別し、ステップ235にて、ステップ234における第1デジタル信号の値 x を第1レベル最大値 X_{MAX} として更新するとともにステップ234における第2デジタル信号の値 y を第1レベル最大値 X_{MAX} に対応する第2レベル Y_{XMAX} として更新する。

コンピュータプログラムがステップ235又は235aから $Y_{MAX} < y$ について判別するステップ236に進むと、ステップ232における第2レベル最大値 Y_{MAX} がステップ234における第2デジタル信号の値 y より小さい場合にはステップ236における判別結果が「NO」となる。一方、ステッ

ブ232^aにおける第2レベル最大値 Y_{MAX} がステップ234における第2デジタル信号の値 γ より小さい場合には、CPUがステップ236にて「YES」と判別し、ステップ236^aにてステップ234における第2デジタル信号の値 γ を第2レベル最大値 Y_{MAX} として更新するとともにステップ234における第1デジタル信号の値 x を第2レベル最大値 Y_{MAX} に対応する第1レベル X_{YMAX} として更新する。

しかし、コンピュータプログラムがステップ236又は236^aから当該車両の回転終了について判別するステップ237に進むと、現段階にては当該車両が回転中にあつて校正スイッチ90^aから層磁校正指令信号が発生したままにあるため、CPUが「NO」と判別してコンピュータプログラムをステップ234に戻す。然る後、CPUが当該車両の回転中においてコンピュータプログラムのステップ234～237を通る演算を繰返し、当該車両の一回転終了に伴ない校正スイッチ90^aからの層磁校正指令信号を消滅させたとき、ステ

ップ237において「YES」と判別し、ステップ238にてステップ236^aにおける最新の X_{YMAX} を第1補正値 X_{OFFSET} として更新してRAMに記憶し、ステップ238^aにてステップ235^aにおける最新の Y_{YMAX} を第2補正値 Y_{OFFSET} として更新してRAMに記憶する。このことは、層磁校正が適正になされたことを意味する。

コンピュータプログラムがステップ239に進むと、CPUが、「層磁校正終了」を表示する旨のメッセージに対応する層磁校正終了表示パターン(予めROMに記憶されている)を層磁校正終了表示信号として発生しメッセージ表示器150に付与する。このため、メッセージ表示器150がその駆動部にてCPUからの層磁校正終了表示信号の内容を解説し、この解説結果を、「層磁校正終了」を意味するメッセージとして電気的発光作用によりドットマトリックス表示する。その結果、運転者はメッセージ表示器150の表示内容に基き目視により層磁校正の終了を確認する。

層磁校正ルーティン250をステップ239^aに

て終了した後、コンピュータプログラムがステップ260に進むと、CPUが、現段階にてA-D変換器100から生じる第1と第2のデジタル信号をRAMに記憶し、次のステップ270にて、ステップ238における第1補正値 X_{OFFSET} をステップ260における第1デジタル信号の値 x から減算して第1減算値 X として求めるとともにステップ238における第2補正値 Y_{OFFSET} をステップ260における第2デジタル信号の値 γ から減算して第2減算値 Y として求める。ついで、CPUがステップ280において上述した場合と同様にしてステップ270にて求めた各減算値 X 、 Y から当該車両の進行方位を計算し、これを方位表示器140として発生する。これにより、方位表示器140がCPUからの方位表示信号に応答する駆動回路120との協働作用により発光ダイオードを発光させる。その結果、運転者は当該車両の進行方位と方位表示器140の表示内容との間の誤差の有無を確認し得る。

かかる段階にて上述した誤差が存在していると

判断される場合には、運転者は、かかる誤差が偏角によるものと判断し、当該車両を近傍の適宜なサービスステーションまで直行させて校正スイッチ90^bから偏角校正指令信号を発生させる。然る後、コンピュータプログラムがステップ240に進むと、CPUが校正スイッチ90^bからの偏角校正指令信号の発生に基いて「YES」と判別し、コンピュータプログラムを第6図のフローチャートに示す偏角校正ルーティン250に進めてステップ251においてかかる校正ルーティン250の実行を開始する。

コンピュータプログラムがステップ251^aに進むと、当該車両の進行方位を真北に一致させる旨の指令メッセージに対応する方位設定指令パターン(ROMに予め記憶されている)が方位設定指令信号としてCPUから発生しメッセージ表示器150に付与される。すると、メッセージ表示器150がその駆動部にてCPUからの方位設定指令信号の内容を解説し、この解説結果を、「当該車両の進行方位を真北に一致させる」旨の指令メ

ツセージとして電氣的発光作用によりドットマトリックス表示する。しかし、運転者は、メッセージ表示器150の表示内容を視認し、当該車両をその進行方向が真北に一致するように前記サービスステーションの真北設定設備に設定して校正スイッチ90bからの偏角校正指令信号を消滅させる。

しかし、コンピュータプログラムが、偏角校正指令信号の消滅について判別するステップ252に進むと、CPUが、上述したごとく校正スイッチ90bからの偏角校正指令信号が消滅していることに基き、「YEB」と判別し、次のステップ252aにて地磁気センサ30、即ちパルスモータ50の回転角初期値 θ_0 。(本実施例にては、 $\theta_0 = 0$ とする)を回転角 θ とし、然る後、コンピュータプログラムをステップ253に進める。すると、地磁気センサ30の第2出力巻線34からの第2出力信号に対応して出力処理回路70から生じる第2アナログ信号がA-D変換器100により第2デジタル信号に変換されてCPUの制御下にて

RAMに記憶される。

コンピュータプログラムがステップ253aに進むと、CPUがステップ253における第2デジタル信号の値 γ を第2レベル最大値 Y_{MAX} とセットするとともにステップ252aにおける回転角 θ を回転角最大値 θ_{MAX} とセットし、次のステップ254において、パルスモータ50を所定角度 $\Delta\theta$ (ROMに予め記憶されている)だけ正転方向(又は逆転方向)へ回転させるに必要な第1モータ回転指令信号を発生して駆動回路130に付与する。すると、駆動回路130がCPUからの第1モータ回転指令信号に应答して第1駆動信号を発生しパルスモータ50に付与する。ついで、パルスモータ50が駆動回路130からの第1駆動信号に应答して所定角度 $\Delta\theta$ だけ正転方向(又は逆転方向)へ回転し、これに伴ない平歯車40aが平歯車40bの回転作用のもとに逆転方向(又は正転方向)へ回転し、かつ支持板22がそのスリッパリング24a~24eに対するブラシ13a~13eの摺接作用のもとに平歯車40aと一体的に回転する。こ

のことは、地磁気センサ30の磁心31が支持板22と一体的に所定角度 $\Delta\theta$ だけ逆転方向(又は正転方向)へ回転することを意味する。

コンピュータプログラムがステップ254aに進むと、CPUが、ステップ252aにて求めた回転角 θ に所定角度 $\Delta\theta$ を加算して新たな回転角 θ として更新し、コンピュータプログラムを、 $36.0^\circ < \theta$ について判別するステップ255に進める。然るに、現段階にては上述したことから理解されたとおり $36.0^\circ > \theta$ であるため、CPUがステップ255にて「NO」と判別し、ステップ256にて、現段階においてA-D変換器100から生じる第2デジタル信号をRAMに記憶し、コンピュータプログラムを、 $Y_{MAX} < \gamma$ について判別するステップ257に進める。この場合、ステップ253aにおける第2レベル最大値 Y_{MAX} がステップ256における第2デジタル信号の値 γ より小さくなければステップ257における判別結果が「NO」となる。一方、ステップ253aにおける第2レベル最大値 Y_{MAX} がステップ256における第2デ

ジタル信号の値 γ より小さければ、CPUがステップ257にて「YEB」と判別し、然る後ステップ257aにおいてステップ256における第2デジタル信号の値 γ を新たに第2レベル最大値 Y_{MAX} とセットするとともにステップ254aにおける回転角 θ を新たに回転角最大値 θ_{MAX} とセットする。

しかし、ステップ257又は257aにおける演算の終了後は、CPUがコンピュータプログラムのステップ254~257aを通る演算を繰返し、ステップ254aにおいて繰返し更新される回転角 θ が 36.0° 以上になると、ステップ255にて「YEB」と判別し、ステップ258にてステップ257aにおいて得られる最新の回転角最大値 θ_{MAX} までステップモータ50を回転させるに必要な第2モータ回転指令信号を発生し駆動回路130に付与する。すると、ステップモータ50が、CPUからの第2モータ回転指令信号に应答した駆動回路130の作用を受けて最新の回転角最大値 θ_{MAX} まで回転し、これに伴なつて支持板22が上述した場合と同様に平歯車40a、40bの回転作用

のもとに回転する。このことは地磁気センサ30の磁心31がステップモータ50と同様に最新の回転角最大値 θ_{MAX} まで回転することを意味し、その結果、地磁気センサ30の第1出力巻線32の巻回方向が、当該車両の現在位置における地磁気の水平分力の方向に一致する。

コンピュータプログラムがステップ259に進むと、CPUが、偏角校正終了を表示するメッセージに対応する偏角校正終了表示パターン(予めROMに記憶されている)を偏角校正終了表示信号としてメッセージ表示器150に付与する。このため、メッセージ表示器150がその駆動部にてCPUからの偏角校正終了表示信号の内容を解読し、この解読結果を、「偏角校正終了」を意味するメッセージとして電氣的発光作用によりドットマトリックス表示する。偏角校正ルーティン250がステップ259aにて終了した後コンピュータプログラムがステップ260に進むと、CPUが、現段階にてA-D変換器100から生じる第1と第2のデジタル信号をRAMに記憶し、次のス

テップ270にてステップ238及び238aにおける第1と第2の補正値 X_{OFFSET} 、 Y_{OFFSET} 並びにステップ260における第1と第2のデジタル信号の値 X 、 Y に基づいて第1と第2の減算値 X 、 Y を計算し、これら各計算結果 X 、 Y に基づいて当該車両の進行方位をステップ280にて計算し、かつこれをステップ290にて方位表示信号として発生する。これにより、方位表示器140が上述した場合と実質的に同様にして発光ダイオードを発光させて当該車両の進行方位が真北である旨表示する。その結果、運転者は方位表示装置の表示誤差が確実に消滅したことを念のため確認し得る。

次に、前記実施例の変形例を第7図～第9図を参照して説明すると、この変形例においては、位置検出器35がケーシング10の内部に組付けられ、増幅回路35dが位置検出器35とマイクロコンピュータ110との間に接続され、かつカード読取器111がマイクロコンピュータ110に接続されている。位置検出器35は、フォトカプラ35aと円板35bとにより構成されており、

円板35bは、その中心部にて支持体20の回転軸21に水平状に嵌着され、その円周部にては半径方向にかつ地磁気センサ30の第1出力巻線33の巻回方向に直交するようにスリット35cを穿設してなる。しかして、位置検出器35においては、円板35bが回転してその円周部にてフォトカプラ35aの発光部と受光部間を水平方向に移動すれば、フォトカプラ35aの発光部からの光が円板35bのスリット35cを通してフォトカプラ35aの受光部にて受光されたとき、受光信号が、地磁気センサ30の基準位置を表わす基準信号としてフォトカプラ35aから生じる。なお、フォトカプラ35aはその取付部にてネジ14によりケーシング10の底壁端部に固着されている。

増幅回路35dは定電圧回路80からの定電圧に基づいてフォトカプラ35aの発光部から発光させるに必要な発光信号を発生してフォトカプラ35aに付与するとともに、フォトカプラ35aからの基準信号を増幅して増幅基準信号としてマイクロコンピュータ110に付与する。カード読取器111

は、適正な偏角をこれに対応するパターンとして磁氣的に記憶した磁気カード111aを挿入されたとき、かかる磁気カード111aの内容を偏角信号としてマイクロコンピュータ110に付与する。マイクロコンピュータ110においては、第9図のフローチャートにより示す偏角校正ルーティン300が、第6図のフローチャートにより示す偏角校正ルーティン250に代えてROMに予め記憶されている。また、CPUは、上述した方位設定指令信号、第1と第2のモータ回転指令信号及び偏角校正終了表示信号に代えて、偏角校正ルーティン300の実行中に、地磁気センサ30を所定角度回転させるに必要な第3モータ回転指令信号及び地磁気センサ30を偏角信号の内容に対応する角度だけ回転させるに必要な第4モータ回転指令信号を発生する。その他の構成は前記実施例と実質的に同様である。

以上のように構成した本変形例において、コンピュータプログラムのステップ240(第4図参照)における判別結果が「YES」となったものと

すれば、CPUが偏角校正ルーティン300を第9図のフローチャートに従いステップ301にて開始し、ステップ302にて地磁気センサ30を所定角度回転させるに必要な第3モータ回転指令信号を発生し駆動回路130に付与する。すると、駆動回路130がCPUからの第3モータ回転指令信号にตอบสนองして第3駆動信号を発生してパルスモータ50に付与する。これにより、パルスモータ50が所定角度だけ回転して平衡車40a, 40bの連動下にて支持体20を回転させる。このことは、地磁気センサ30及び円板35bが、上述した所定角度だけ回転することを意味する。

しかして、現段階にては、増幅回路35dから増幅基準信号が発生していないものとすれば、CPUがステップ303にて「NO」と判別しコンピュータプログラムをステップ302に戻す。以後、両ステップ302, 303を通る演算の繰返し中に円板35b及び地磁気センサ30がパルスモータ50の回転角の増大に伴い回転し続けて円板35bのスリット35cがフォトカプラ35aにより検

出されると、基準信号がフォトカプラ35aから生じ増幅回路35dの制御下にて増幅基準信号としてマイクロコンピュータ110に付与される。

ついで、CPUがステップ303にて増幅基準信号の関連により「YES」と判別し、ステップ304にてカード読取器111からの偏角信号を読込む。但し、磁気カード111aが予めカード読取器111に挿入されているものとする。しかして、CPUが次のステップ305においてステップ304における偏角信号に基きかかる偏角信号の内容を第4モータ回転指令信号として発生する。すると、パルスモータ50が、第4モータ回転指令信号にตอบสนองする駆動回路130の制御の下に上記偏角信号の内容に対応する角度だけ回転する。換言すれば、地磁気センサ30が、位置検出器35からの基準信号により規定される基準位置から適正な偏角だけ回転する。なお、コンピュータプログラムが前記実施例と同様にステップ280に進めば、方位表示器140の表示内容が正しいことを確認できる。

なお、前記実施例及び変形例においては、地磁気センサ30を一对の平衡車40a, 40b及びパルスモータ50により回転させる例について説明したが、これに代えて、例えば、一对の平衡車及び直流電動機によつて地磁気センサ30を回転させるようにしてもよい。

また、前記実施例及び変形例においては、本発明を方位表示装置に採用した例について説明したが、これに代えて、例えば、本発明を当該車両の現在位置表示装置に採用して実施してもよい。この場合、当該車両の走行距離を検出する距離センサを採用し、マイクロコンピュータ110が前記距離センサからの検出信号の値及びステップ280にて求めた進行方位に基いて当該車両の現在走行位置を演算し、かつかかる演算結果にตอบสนองして適宜な電氣的表示手段により前記現在走行位置を表示するようにすればよい。また、この場合、地磁気による磁力線と鎖交するように垂設した環状巻線を水平方向に回転させて地磁気との関連にて前記環状巻線に誘起される正弦波電圧を検出すると

ともに当該車両に対する前記環状巻線の回転位置を検出する他の地磁気センサを、地磁気センサ30に代えて採用し、前記他の地磁気センサからの両検出結果から当該車両の進行方位を演算するようにしてもよい。なお、本発明は、車両に限ることなく船舶等の各種移動体に適用し得ることは勿論である。

また、前記実施例において、層磁校正及び偏角校正を共にする場合には、層磁校正ルーティン230における演算の終了後に偏角校正ルーティン250における演算を行う必要があるが、前記変形例においては、磁気カード111aを採用しているため、層磁校正ルーティン230及び偏角校正ルーティン300のいずれを先行させてもよい。

以上説明したとおり、本発明による方位演算装置においては、前記実施例及び変形例にて例示したごとく、移動体の一部に設けられて所定の基準方向と地磁気の方角との角度差を検出してこれを検出信号として発生する地磁気センサにこれを駆動させるべく駆動手段を連結し、かつ前記検出信

分の値に基づいて前記移動体の進行方位を演算する演算手段が、前記移動体の移動領域に関する偏角情報に応じて前記基準方向を修正すべく前記地磁気センサを駆動するに必要な出力信号を発生し前記駆動手段に付与するようにしたことによりその構成上の特徴がある。これにより、前記移動体が偏角の異なる移動領域に入つても、前記駆動手段による前記地磁気センサの駆動のもとに、上述した移動領域にて定まる偏角に対応させて前記基準方向を是正することができ、このため、前記演算手段の演算結果たる進行方位が常に正しく得られる。その結果、本発明装置を各種移動体の方位表示装置、現在位置表示装置等に採用して実施した場合には、当該移動体の進行方位、現在走行位置等を偏角の相異にかかわらず常に正しく表示できる。

また、上述した本発明による方位演算装置においては、前記移動体が滑磁したとき、前記演算手段が、前記移動体の回転中に前記地磁気センサから生じる検出信号の値を、地磁気及び前記移動体の滑磁による磁気間の合成磁界との関係にて、前

記進行方位の演算に必要な値として補正し、かつ前記基準位置が前記偏角情報に応じて修正されるように前記地磁気センサを駆動するに必要な出力信号を発生し前記駆動手段に付与するようにしたので、前記移動体が滑磁状態にて偏角の異なる移動領域に入つても、上述した場合と同様にして、かかる滑磁状態とはかわりなくその移動領域にて定まる偏角に対応させて前記基準方向を是正することができ、このため、前記演算手段の演算結果たる進行方位が常に正しく得られる。その結果、本発明装置を各種移動体の方位表示装置、現在位置表示装置等に採用して実施した場合には、当該移動体の進行方位、現在位置等をその滑磁及び偏角の相異にかかわらず常に正しく表示できる。

4.図面の簡単な説明

第1図は本発明装置の一要部を示す断面図、第2図はスリップリングとブラシの摺接状況を示す斜視図、第3図は本発明装置のブロック図、第4図～第6図は第3図におけるマイクロコンピュータの作用を示すフローチャート、第7図は第1図

における本発明装置の変形例を示す断面図、第8図は第7図の変形例のためのブロック図、及び第9図は第8図におけるマイクロコンピュータの作用を示すフローチャートである。

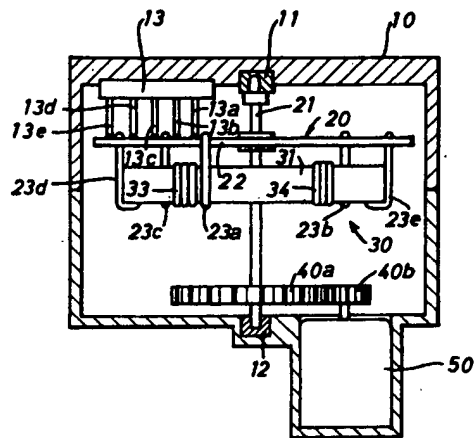
符 号 の 説 明

20・・・支持体、30・・・地磁気センサ、35・・・位置検出器、40a、40b・・・平衡車、50・・・パルスモータ、70・・・出力処理回路、100・・・A-D変換器、110・・・マイクロコンピュータ、111・・・カード読取器、130・・・駆動回路。

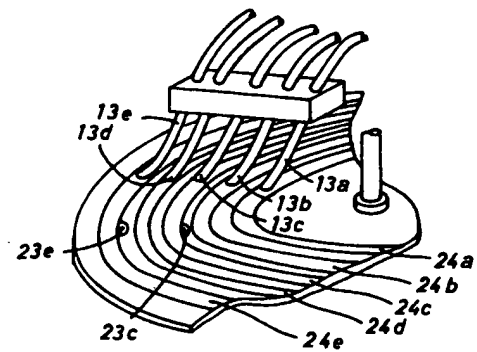
出願人 日本電装株式会社

代理人 弁理士 長谷 照 一

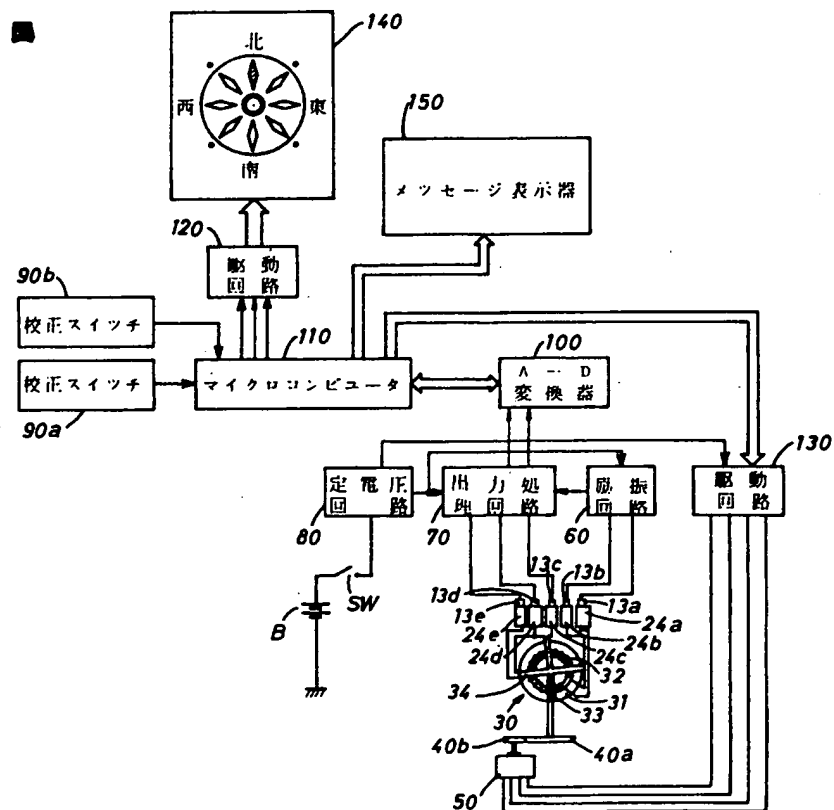
第 1 図



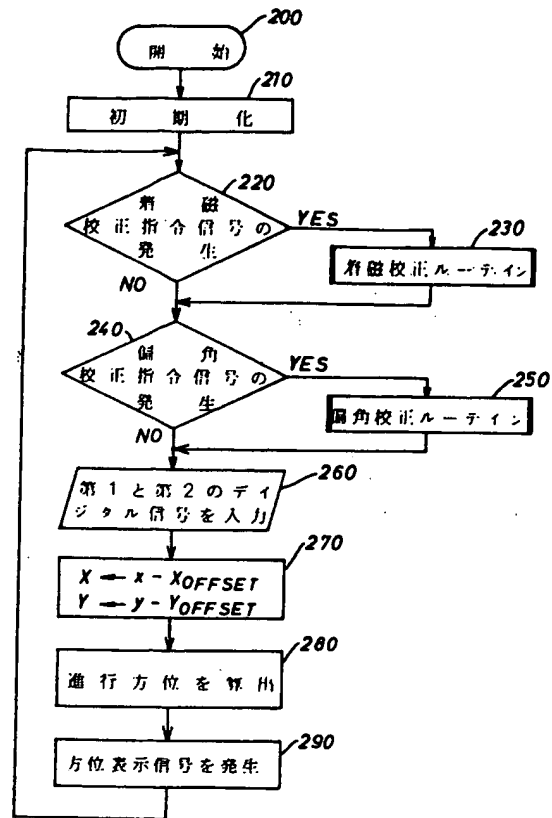
第 2 図



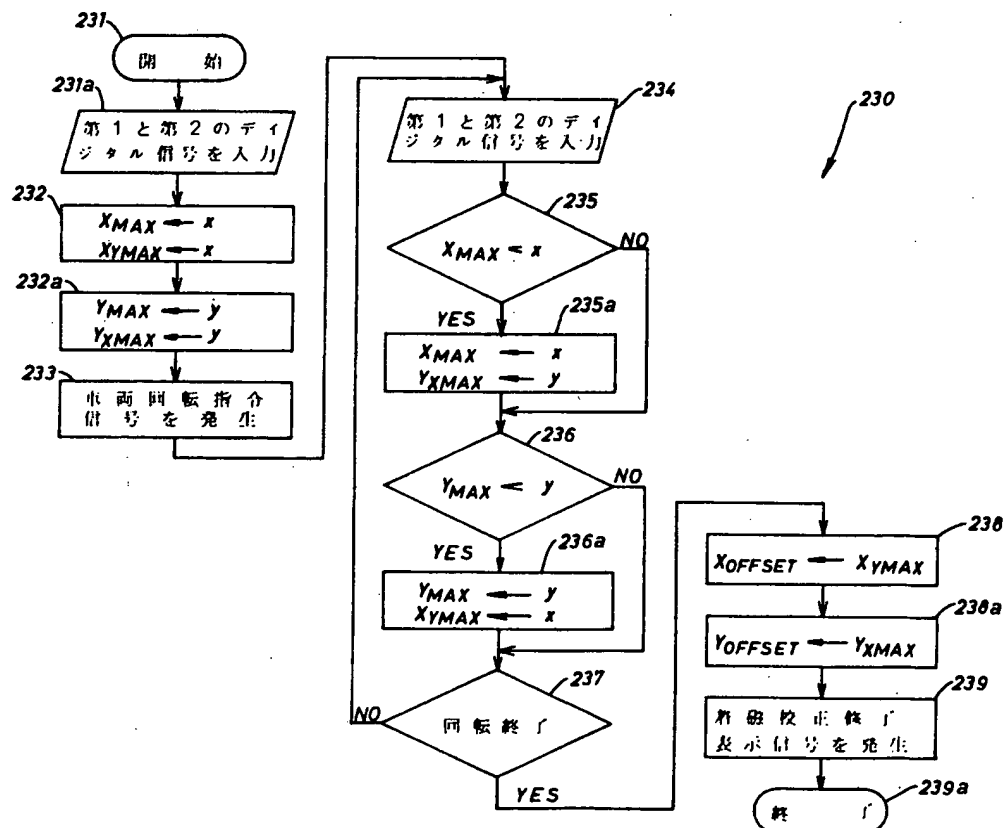
第 3 図



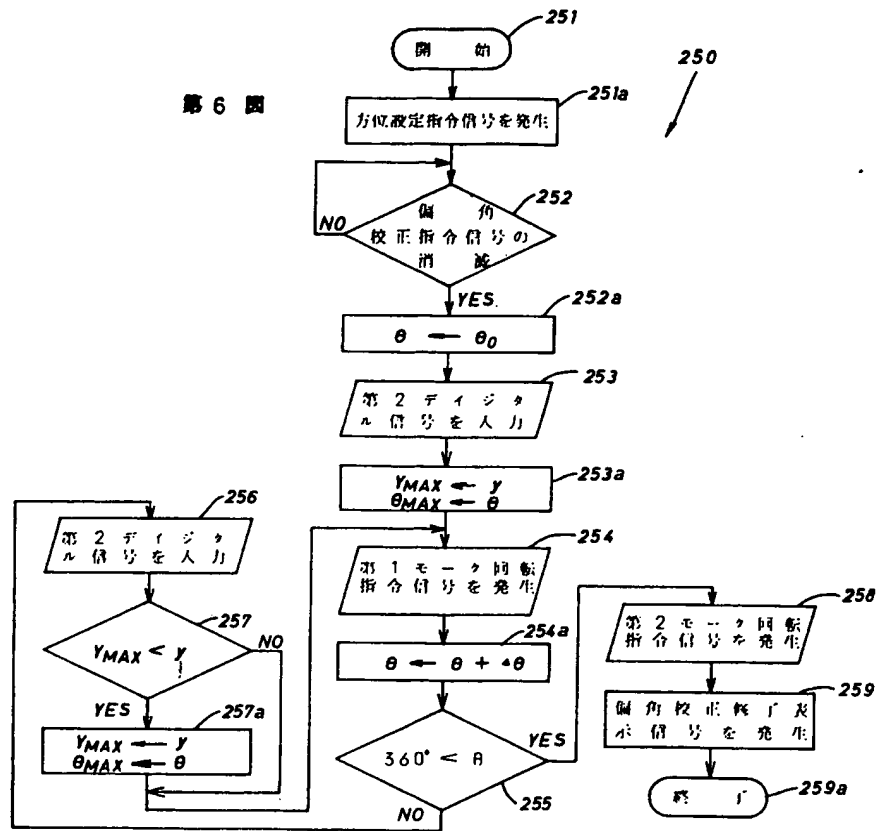
第4図



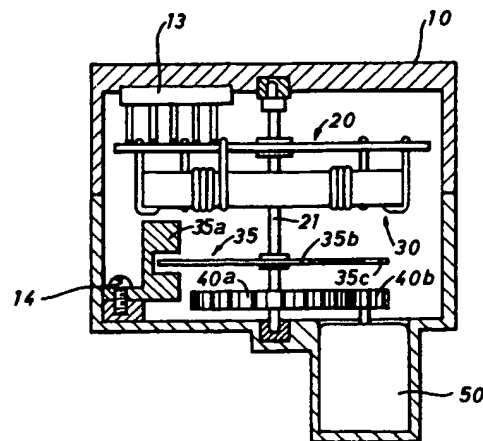
第5図



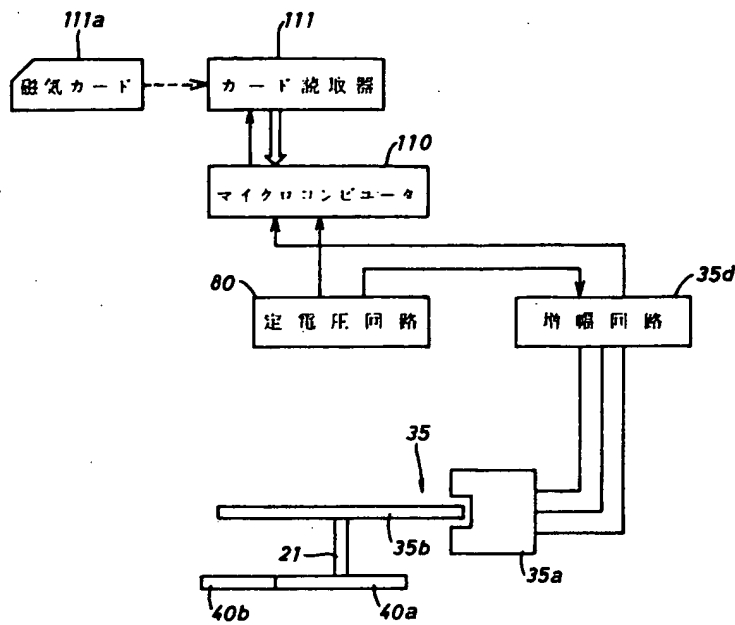
第 6 図



第 7 図



第 8 図



第 9 図

